

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Mechanical toggle lever press has lever drive housing fastened pivoted to press table

Patent Number: DE10047729

Publication date: 2002-04-18

Inventor(s): SCHULTENS CHRISTIAN (DE); DAUB BERTHOLD (DE); FIERGOLLA GEORG (DE); GRAEBENER THOMAS (DE)

Applicant(s): GRAEBENER PRESSENSYSTEME GMBH (DE)

Requested Patent: ☐ DE10047729

Application Number: DE20001047729 20000927

Priority Number (s): DE20001047729 20000927

IPC Classification: B30B1/10; B30B1/14; B30B1/26; B21J9/18

EC Classification: B30B15/00D, B21J9/18, B30B1/14

Equivalents:

Abstract

The press has a toggle lever system (3a,b) with drive to lift/lower a press ram (16) in a stand (2) relative to a table (17). The drive housing (5) is fastened pivoted to the press table. A continuously acting adjusting drive (19) is fastened to the housing. The press may have two lever systems, which are connected via two parallel couplings (4a,b).

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 47 729 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 100 47 729.1
㉔ Anmeldetag: 27. 9. 2000
㉕ Offenlegungstag: 18. 4. 2002

㉙ Int. Cl.⁷:
B 30 B 1/10
B 30 B 1/14
B 30 B 1/26
B 21 J 9/18

DE 100 47 729 A 1

㉙ Anmelder:
Gräbener Pressensysteme GmbH & Co. KG, 57250
Netphen, DE

㉚ Vertreter:
Hemmerich und Kollegen, 57072 Siegen

㉛ Erfinder:
Daub, Berthold, 57250 Netphen, DE; Fiergolla,
Georg, 57074 Siegen, DE; Schultens, Christian,
57572 Niederfischbach, DE; Gräbener, Thomas, Dr.,
57290 Neunkirchen, DE

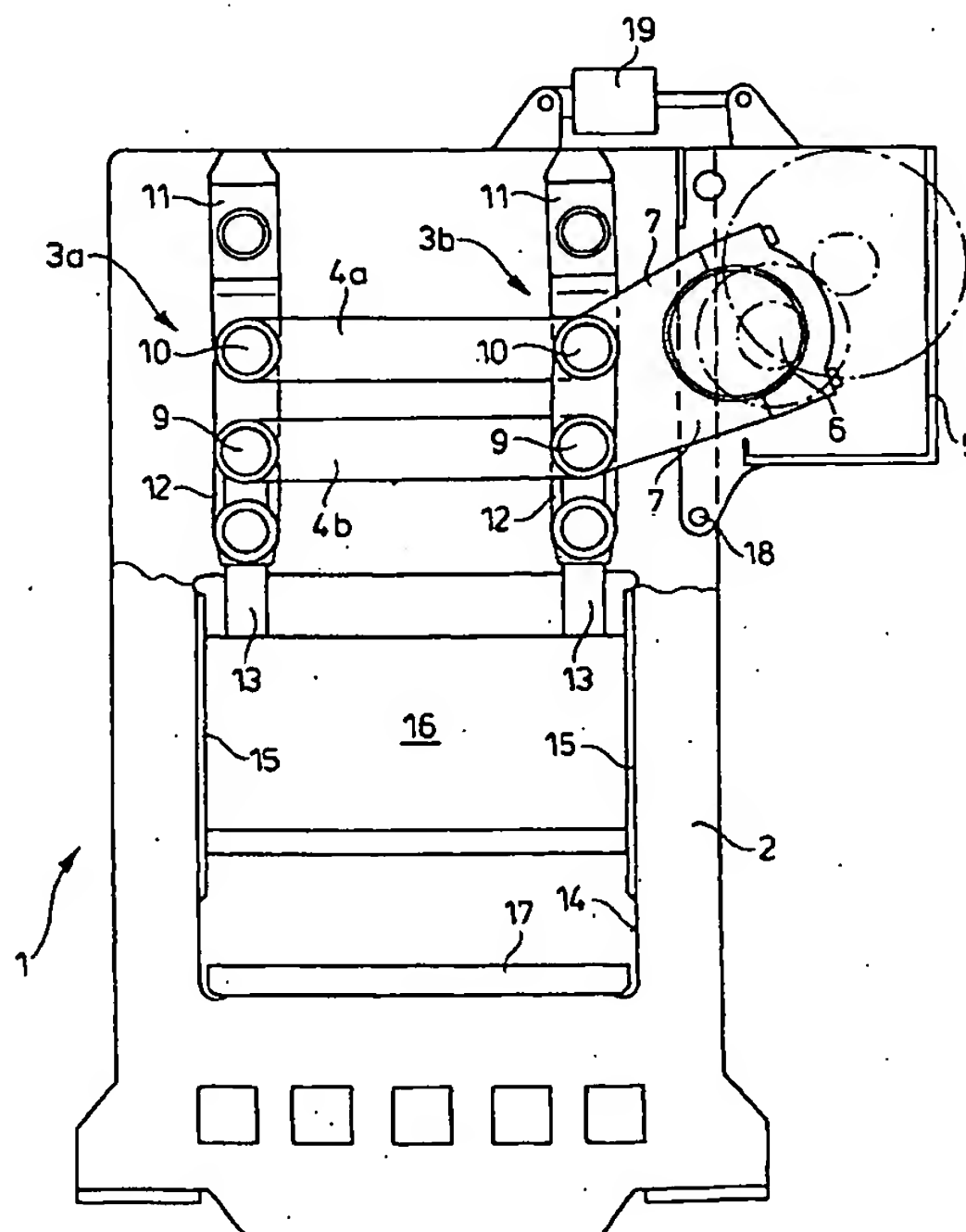
㉜ Entgegenhaltungen:
DE 19 26 249 A
GB 23 46 339 A
EP 07 49 826 A2
JP 09-2 25 686 A
PAJ: Patent Abstracts of Japan. CD-Rom 1997;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉝ Mechanische Kniehebelpresse

㉞ Bei einer Kniehebelpresse (1), die zumindest ein von einem Antrieb beaufschlagtes Kniehebelsystem (3a; 3b) zum Heben und Senken des Pressenstößels (16) im Pressenständer (2) relativ zum Pressentisch (17) aufweist, ist das Antriebsgehäuse (5) schwenkbar am Pressenständer (2) angeordnet.



DE 100 47 729 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kniehebelpresse, die zumindest ein von einem Antrieb beaufschlagtes Kniehebelsystem aufweist, über das der Pressenstößel im Pressenständer relativ zum Pressentisch heb- und senkbar ist.

[0002] Eine solche Kniehebelpresse ist durch die EP 0 749 826 A2 bekanntgeworden. Diese Presse besitzt einen oben angeordneten Antrieb, welcher zwei gegenläufig und winkelsynchron drehbewegliche Antriebskurbeln und zwei zugehörige Kniehebelsysteme aufweist, die den Pressenstößel heben und senken, wobei jede Antriebskurbel im Kniegelenkbereich am zugehörigen Kniehebelsystem angreift. Die unteren Endgelenke beider Kniehebelsysteme sind miteinander durch eine sich normal zur Bewegungsrichtung des Pressenstößels erstreckende Koppel verbunden. Die Koppel wirkt mit den ortsfesten Führungs- und Stütztraversen zusammen und gewährleistet, daß während des Betriebs der Kniehebelpresse aus den Kniehebelsystemen des Antriebs resultierende Horizontalkräfte aufgefangen und relativ großflächig in die ständerfesten Führungs- und Stütztraversen eingeleitet werden.

[0003] In der Praxis ist es immer wieder erforderlich, unterschiedliche Hubhöhen zu verwirklichen. Bei bekannten Pressen ist daher eine mechanische Hubverstellung vorgesehen. Diese ermöglicht zwar Änderungen des Hubes im Rahmen der Exzentrizität der Exzenterwelle, jedoch ist dabei unvermeidlich, daß bei eingestellten kleineren Hübten die Kniehebelsysteme nicht mehr in Strecklage gefahren werden können.

[0004] Den bekannten mechanischen Kurbel- oder Exzenterpressen ist gemeinsam, daß sie eine durch die Auslegung der im Antrieb verwendeten Bauelemente festgelegte Bewegungscharakteristik aufweisen. Damit diese Bewegungscharakteristik den verfahrenstechnischen Anforderungen angepaßt werden kann, wurden spezielle, vielgliedrige Antriebsmechanismen entwickelt, die allerdings technisch sehr aufwendig und daher auch störanfällig sind. Hinzu kommt, daß eine Abhängigkeit zwischen der Hubhöhe und der Maschinen- bzw. Pressenbreite besteht, so daß Pressen mit höherem Hub als den festgelegten größten Hub aufgrund der Kinematik mehr Bauraum in der Breite benötigen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Kniehebelpresse zu schaffen, die sich durch eine modulare Bauweise auszeichnet und mit geringem Aufwand flexibel an die jeweiligen Betriebs-Erfordernisse anpassen läßt, dabei eine insgesamt verbesserte Betriebsweise ermöglicht und die Abhängigkeit von Hubhöhe zu Maschinenbreite beseitigt.

[0006] Diese Aufgabe wird in verblüffend einfacher Weise dadurch gelöst, daß das Antriebsgehäuse schwenkbar am Pressenständer angeordnet ist. Indem sich das um einen fixen Drehpunkt verschwenkbare Antriebsgehäuse in Bezug auf den Pressenständer in verschiedene Schräglagen verstellen läßt, können mehrere Vorteile gleichzeitig erreicht werden. Jeder Hubhöhe kann ein bestimmter Schwenkwinkel zugeordnet werden, der sich so bestimmen läßt, daß das Kniehebelsystem sowohl bei größtem als auch bei kleinstem Hub annähernd in eine Strecklage kommt. Damit wird die auf die Exzenterwelle wirkende Kraftkomponente kleiner, stellt sich auch bei kleinen Hubhöhen ein optimierter Weg-Zeit-Verlauf ein und können im unteren Totpunkt Lageabweichungen über den gesamten Hubverstellbereich vermieden werden. Abhängig von der Schräglage bzw. Neigung des Antriebsgehäuses verlagert sich entsprechend der Drehpunkt der Exzenterwelle für den Antrieb des Kniehebelsystems, womit sich die Hubhöhe verändert, ohne hierzu im übrigen eine klassische mechanische Hubverstellung zu be-

nötigen

[0007] Weiterhin ist bei einer in Überlast stehenden Presse eine leichte Lösbarkeit möglich. Denn im Überlastfall läßt sich das Antriebsgehäuse wegschwenken und so die Überlast aufheben, ohne daß ein negativer Einfluß auf die Pressensteifigkeit vorliegt. Dies ist bei den bekannten Pressen nicht der Fall, bei denen eine in Überlast stehende Presse in der Regel über eine hydraulische Überlastsicherung gesichert bzw. gelöst wird. Das hierzu benötigte, im Kraftfluß der Presse angeordnete Bauteil bringt nämlich Einbußen der Steifigkeit mit sich.

[0008] Das Antriebsgehäuse läßt sich als fertige Einheit vorfertigen und braucht dann lediglich noch an das Kniehebelsystem oder – bei mehreren vorhandenen Kniehebelsystemen – an die Kniehebelsysteme angelenkt zu werden. Die Einbauteile können somit in den einteiligen oder mehrteiligen Ständer sukzessive integriert werden. Dabei lassen sich innerhalb einer Pressenreihe mit unterschiedlicher Preßkraft, auch wenn z. B. eine abweichende Breite erforderlich ist, doch möglichst viele Gleichteile verwenden, z. B. das bzw. die Kniehebelsysteme, die Stoßführung und das Antriebsgehäuse.

[0009] Nach einer Ausführung der Erfindung greift an das Antriebsgehäuse eine Verstelleinrichtung ein. Diese kann mechanischer bzw. hydraulischer Art sein, um das Antriebsgehäuse stets so zu verstellen, daß das Kniehebelsystem sowohl bei großem, als auch bei kleinem Hub die gewünschte, zumindest angenäherte Strecklage erreichen kann.

[0010] Wenn die Verstelleinrichtung vorzugsweise als kontinuierlich arbeitendes Stellmittel ausgebildet ist, das z. B. eine rechnergestützt regelbare hydraulische bzw. elektromotorische Bewegung erzeugt, kann ein variabler Weg-Zeit-Verlauf des von den Kniehebelsystemen bewegten Stößels erreicht werden. Hierbei ist es gleich, ob einfache, aus zwei Gelenkhebeln bestehende oder modifizierte, sich aus mehreren Gelenkhebeln zusammensetzende Kniehebelsysteme verwendet werden.

[0011] Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung sind bei zwei verwendeten Kniehebelsystemen die beiden Kniehebelsysteme über zwei parallel zueinander angeordnete Koppeln miteinander verbunden. Es ist dann nur noch eine Exzenterwelle nötig womit ein wesentlich einfacherer Antriebsmechanismus vorliegt, da über die Koppeln ein Gleichlauf beider Kniehebelsysteme gewährleistet wird; es sind dann auch keine gegensinnig laufenden Kurbeln mehr erforderlich. Die Koppeln bleiben während des gesamten Bewegungsablaufs parallel zueinander, wobei sich im Zusammenspiel mit den Gelenkhebeln der Kniehebelsysteme in der Stellung zum oberen Totpunkt hin lediglich eine Parallelogrammverschiebung ergibt. Die Bewegungsübertragung von dem einen zu dem anderen Kniehebelsystem durch Koppeln ermöglicht es, vor dem Einbau des Moduls der Kniehebelsysteme den Abstand der beiden Kniehebelsysteme durch einfaches Verändern der Länge der Koppeln an den jeweiligen Bedarfsfall anzupassen. Selbst bei einer schmalen Presse kann damit ein großer Hub verwirklicht werden, da trotz kurzer Koppeln ein großer Hub verwirklicht werden kann, weil sich die Gelenkhebel der Kniehebelsysteme entsprechend länger vorsehen lassen.

[0012] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung. Es zeigen:

[0013] Fig. 1 in Vorderansicht eine vereinfacht dargestellte Kniehebelpresse;

[0014] Fig. 2 in schematischer Darstellung die Antriebskinematik der Kniehebelpresse nach Fig. 1 mit Stellung der Kniehebel im unteren Totpunkt;

[0015] Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung mit Stellung der Kniehebel im oberen Totpunkt;

[0016] Fig. 4 eine schematische Darstellung der Lageabweichung bzw. -verschiebung bei einer zum Stand der Technik zählenden Kniehebelpresse;

[0017] Fig. 5 eine Antriebs-Schemazeichnung der Presse nach Fig. 1 mit Verstellung des Drehpunktes der Exzenterwelle;

[0018] Fig. 6 bei einer modifizierten, drei Gelenkhebel pro Kniehebelsystem aufweisenden Presse die Betriebsweise mit kontinuierlicher Verstellung des Drehpunktes der Exzenterwelle;

[0019] Fig. 7 eine der Fig. 6 entsprechende Darstellung mit demgegenüber zwei Gelenkhebel pro Kniehebelsystem;

[0020] Fig. 8 in schematischer Darstellung die bei weitestgehend durchgestreckten Kniehebelsystemen auftretende Horizontalkraft; und

[0021] Fig. 9 in Gegenüberstellung zur Fig. 8 die bei nicht durchgestreckten Kniehebelsystemen auftretende Horizontalkraft.

[0022] Eine in Fig. 1 gezeigte, einen beispielsweise als Schweißkonstruktion ausgeführten Pressenständer 2 aufweisende Kniehebelpresse 1 ist mit einem obenliegenden Antriebssystem ausgebildet. Dieses umfaßt im Ausführungsbeispiel ein links und ein rechts angeordnetes Kniehebelsystem 3a bzw. 3b, alternativ könnte auch nur ein Kniehebelsystem vorgesehen werden, die über zwei parallel zueinander angeordnete Koppeln 4a, 4b miteinander verbunden sind. Von einem am Pressenständer 2 seitlich angeordneten Antriebsgehäuse 5 geht ein auf einer Exzenterwelle 6 gelagertes Pleuel 7 aus, dessen vorderes Ende an Gelenkachsen 9, 10 angreift, die gleichzeitig die Anbindungen für die Gelenkhebel 11 bzw. 12 des Kniehebelsystems 3b darstellen. Eben solche Gelenkachsen 9 bzw. 10 sind an dem vom Antriebsgehäuse 5 entfernten Kniehebelsystem 3b als Anlenkungen einerseits zu den Koppeln 4a, 4b und andererseits den dortigen Gelenkhebeln 11, 12 vorhanden.

[0023] Die Kniehebelsysteme 3a, 3b tragen über Spindeln 13 einen in einem Fenster 14 des Pressenständers 2 in Seitenführungen 15 angeordneten Pressenstößel 16. Beim Umlaufen der Exzenterwelle 6 überträgt diese mittels des Pleuels 7, die Antriebsbewegung auf die Kniehebelsysteme 3a, 3b, deren Gelenkhebel 11, 12 entsprechend dem Bewegungsablauf in den Gelenkachsen 9, 10 abknicken bzw. sich strecken und den Pressenstößel in Richtung auf den Pressentisch 17 zur Bearbeitung eines nicht gezeigten Werkstückes auf und ab bewegen bzw. heben und senken. In der Betriebsituation nach Fig. 1 befindet sich der Pressenstößel 16 im unteren Totpunkt, wobei die Kniehebelsysteme 3a, 3b eine weitestgehend gestreckte Lage einnehmen, wie das auch in der dieser Position entsprechenden Schema-Zeichnung gemäß Fig. 2 zu entnehmen ist. Der damit erreichte große Vorteil einer kleinen Horizontalkraft bei annähernder Strecklage der Kniehebelsysteme 3a, 3b wird durch Fig. 8 verdeutlicht; die Horizontalkraft F_H ist hier wesentlich kleiner als bei einer im Vergleich dazu in Fig. 9 gezeigten, nicht gestreckten Lage der Kniehebelsysteme, bei der eine sehr viel größere Horizontalkraft F_{H1} vorliegt.

[0024] Eine wie in Fig. 9 schematisch gezeigte Knicklage der Kniehebelsysteme ist bei bekannten Pressen unvermeidlich, wenn mittels der zu diesem Zweck vorhandenen mechanischen Hubverstellungen die Presse von ihrem maximalen Hub auf einen kleineren Arbeitshub des Pressenstößels 16 umgestellt wird. Das Erreichen einer weitestgehenden Strecklage der Kniehebelsysteme 3, 3b wird bei der Kniehebelpresse 1 nach Fig. 1 dadurch ermöglicht, daß das Antriebsgehäuse 5 um einen Drehpunkt 18 schwenkbar am Pressenständer 2 angeordnet und daher in eine dem jeweili-

gen Hub entsprechende, auch bei kleiner werdenden Arbeitshüben eine in Fig. 8 gezeigte Strecklage der Kniehebelsysteme 3a, 3b gewährleistende Schrägposition verschwenkt wird. Hierdurch ändert sich der Drehpunkt 20 der Exzenterwelle 6, wobei sich jeder Hubwinkel ein bestimmter Schwenkwinkel ϕ zuordnen läßt, wie in Fig. 5 dargestellt. In dieser Figur wird in durchgezogenen Linien die Anordnung des Antriebsgehäuses gemäß Fig. 1 in der Ausgangslage und strichpunktiert in einer Neigungs- bzw. Schräglage des Antriebsgehäuses 5 gezeigt.

[0025] Während bekannte Kniehebelpressen zum Arbeiten mit unterschiedlichen Hubhöhen mechanische Hubverstellungen benötigen, wobei es aber – wie in Fig. 4 gezeigt – im unteren Totpunkt zu Lageabweichungen 21 kommt, wenn eine Verstellung vom kleinsten Hub 22 zum größten Hub 23 hin erfolgt, wird bei dem Antriebssystem mit Neigungseinstellung des Antriebsgehäuses 5 und Verbindung der beiden Kniehebelsysteme 3a, 3b über Koppeln 4a, 4b aufgrund der möglichen Verlagerung des Drehpunktes 20 der Exzenterwelle 6 nicht nur eine solche Lageabweichung im unteren Totpunkt vermieden, sondern es ist bei gleichzeitigem Verändern des Schwenkwinkels ϕ auch keine mechanische Hubverstell-Einrichtung mehr erforderlich. Die Koppeln 4a, 4b nehmen während des gesamten Bewegungsablaufs eine zueinander stets parallele Lage ein; es erfolgt lediglich eine Verschiebung zu einem Parallelogramm, wie aus der die Stellung im oberen Totpunkt zeigenden Fig. 3 zu entnehmen ist.

[0026] In den Fig. 6 und 7 sind für ein einfaches Kniehebelsystem 3b (vgl. Fig. 7) bzw. für ein modifiziertes Kniehebelsystem 103b (vgl. Fig. 6) Abwandlungen der Verstelleinrichtung 119 zum Verschwenken des Antriebsgehäuses 5 in eine Schräg- bzw. Neigungslage dargestellt. Hier in Form von kontinuierlich arbeitenden (mechanisch, hydraulisch oder elektromotorisch) Verstelleinrichtungen 119, die z. B. rechnergestützt das Antriebsgehäuse gemäß Pfeil 24 stetig um den Schwenkpunkt 18 verstellen, womit sich für die Kinetik des Pressenstößels 16 ein variabler Weg-Zeit-Verlauf einstellen läßt. Die Verschwenkbarkeit des Antriebsgehäuses 5 bringt es weiter mit sich, daß auf einfache Weise eine in Überlast stehende Presse gelöst werden kann, wozu nämlich lediglich das Antriebsgehäuse 5 weggeschwenkt werden muß.

[0027] Bei der Kniehebelpresse 1 nach Fig. 1 läßt sich weiterhin eine herstellungsgünstige Modul-Bauweise verwirklichen, und dies sowohl für den Pressenständer, der statt als Schweißkonstruktion beispielsweise auch mit an ein Pressentisch-Grundmodul anzusetzenden Ständern ausgebildet sein kann, als auch für den obenliegenden Antrieb. Denn nicht nur das Antriebsgehäuse 5 mit den dazugehörigen Bauteilen, sondern auch die Kniehebelsysteme lassen sich als jeweils separates Modul vorsehen und dann von der Seite bzw. von oben in den Pressenständer einbauen. Es wird hiermit die Voraussetzung geschaffen, innerhalb einer Preßkraftreihe mit möglichst vielen Gleichteilen auskommen zu können. Weiterhin ist es möglich, mit dieser Antriebskonzeption eine schmale Presse mit großem Hub zu betreiben. Die beiden Kniehebelsysteme 3a, 3b können in ihrem Abstand in einfacher Weise durch den Einbau von Koppeln mit einer anderen, gewünschten Länge verändert werden.

Patentansprüche

1. Kniehebelpresse (1), die zumindest ein von einem Antrieb beaufschlagtes Kniehebelsystem (3a; 3b) aufweist, über das der Pressenstößel (16) im Pressenständer (2) relativ zum Pressentisch (17) heb- und senkbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsge-

häuse (5) schwenkbar am Pressenständer (2) angeordnet ist.

2. Kniehebelpresse nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine an das Antriebsgehäuse (5) angreifende Verstelleinrichtung (19; 119).

3. Kniehebelpresse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung (119) als kontinuierlich arbeitendes Stellmittel ausgebildet ist.

4. Kniehebelpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ausgeführt mit zwei Kniehebelsystemen, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kniehebelsysteme (3a, 3b) über zwei parallel zueinander angeordnete Koppeln (4a, 4b) miteinander verbunden sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

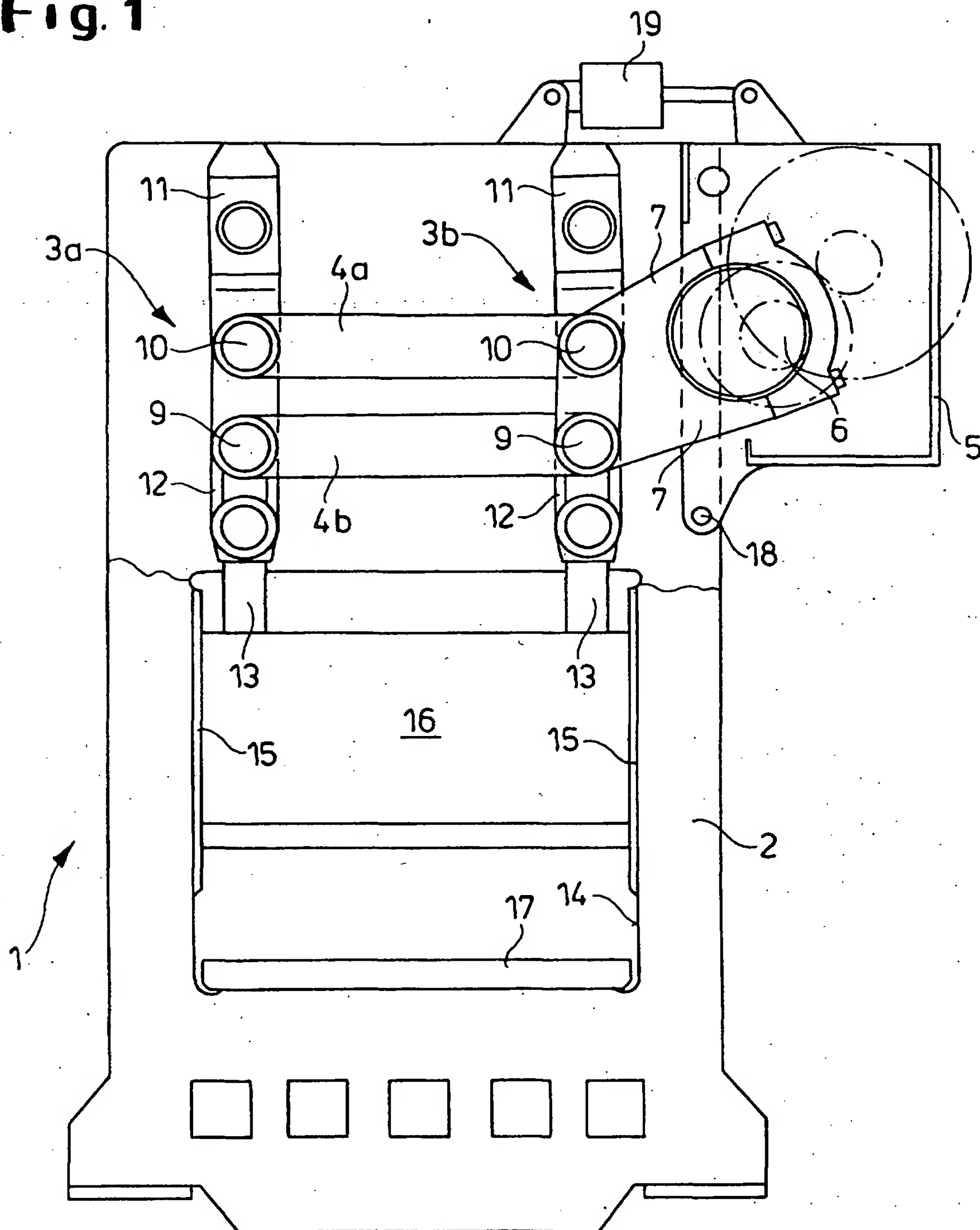


Fig. 2

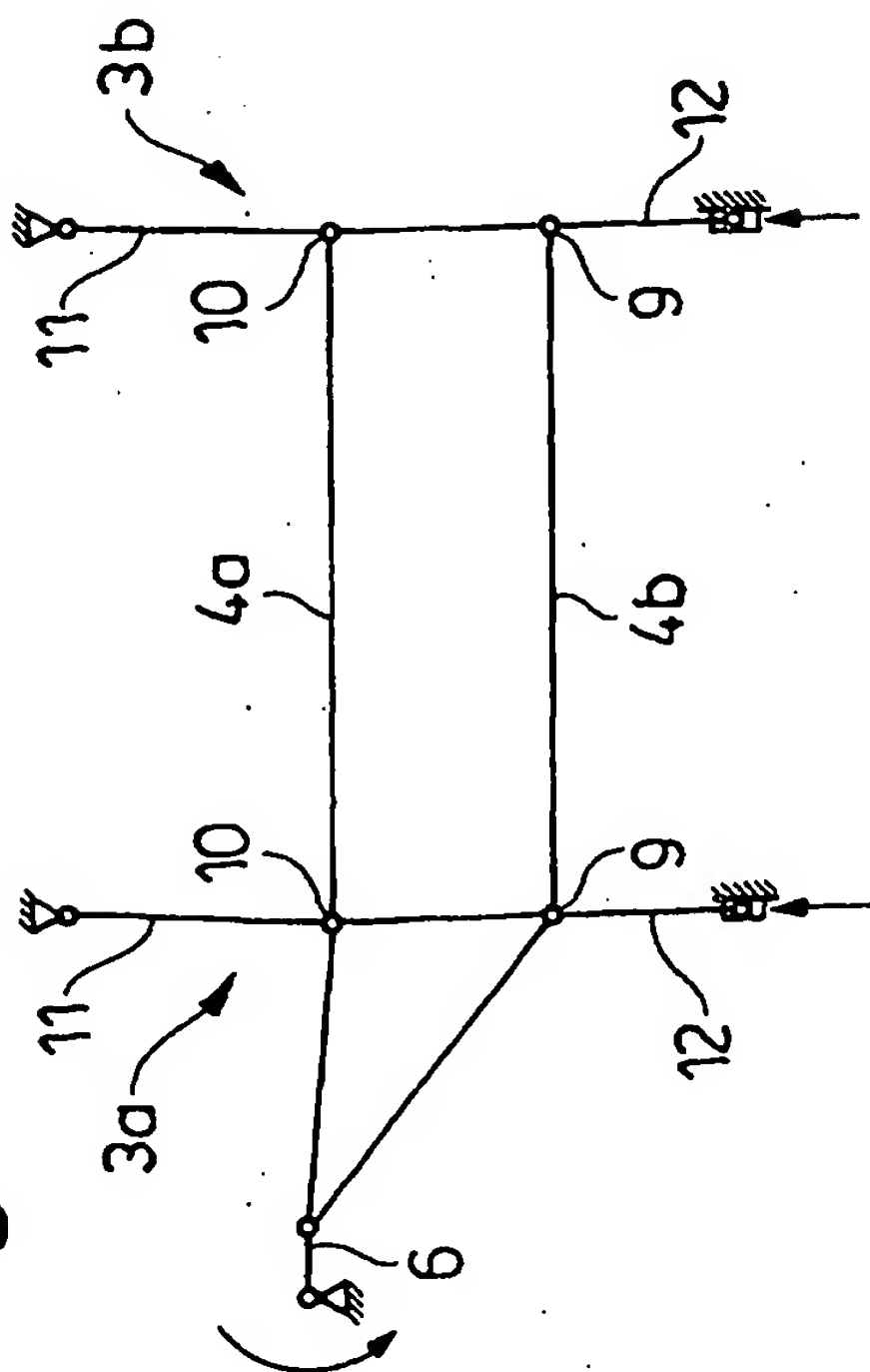


Fig. 3

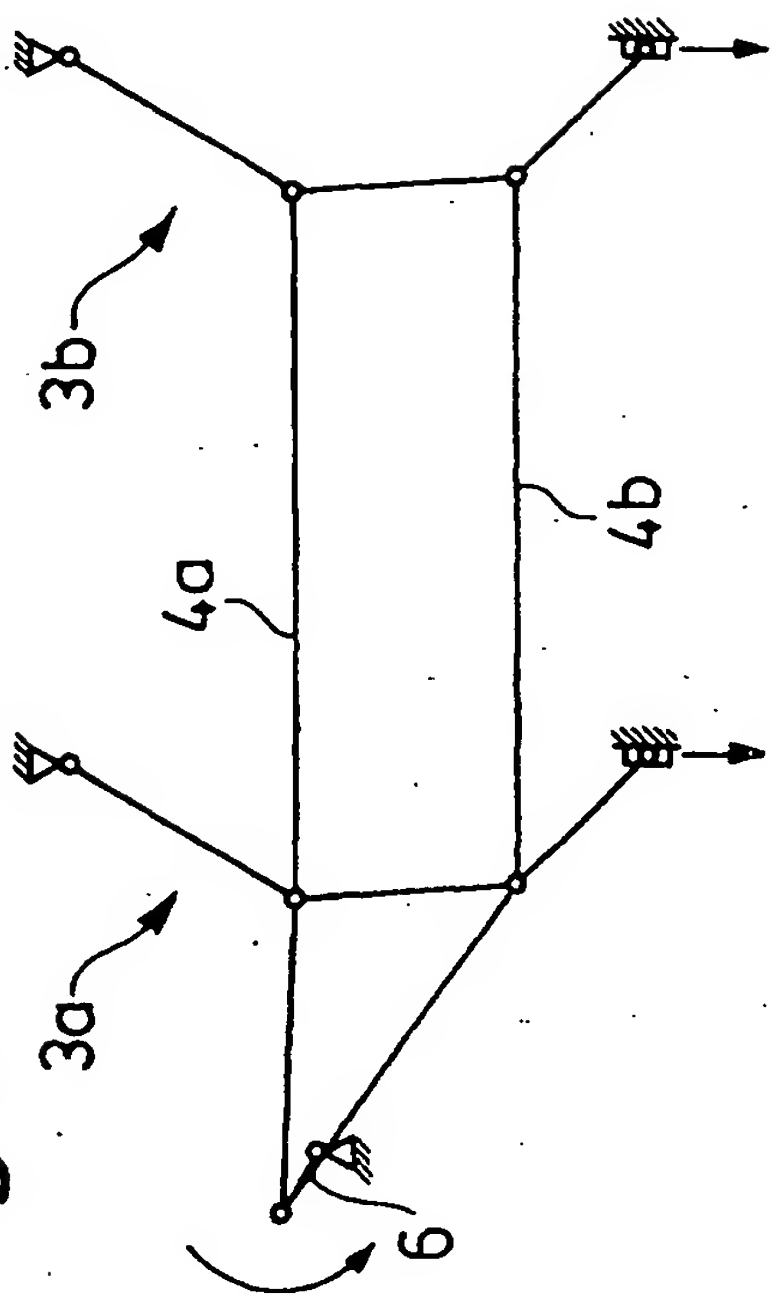


Fig. 4

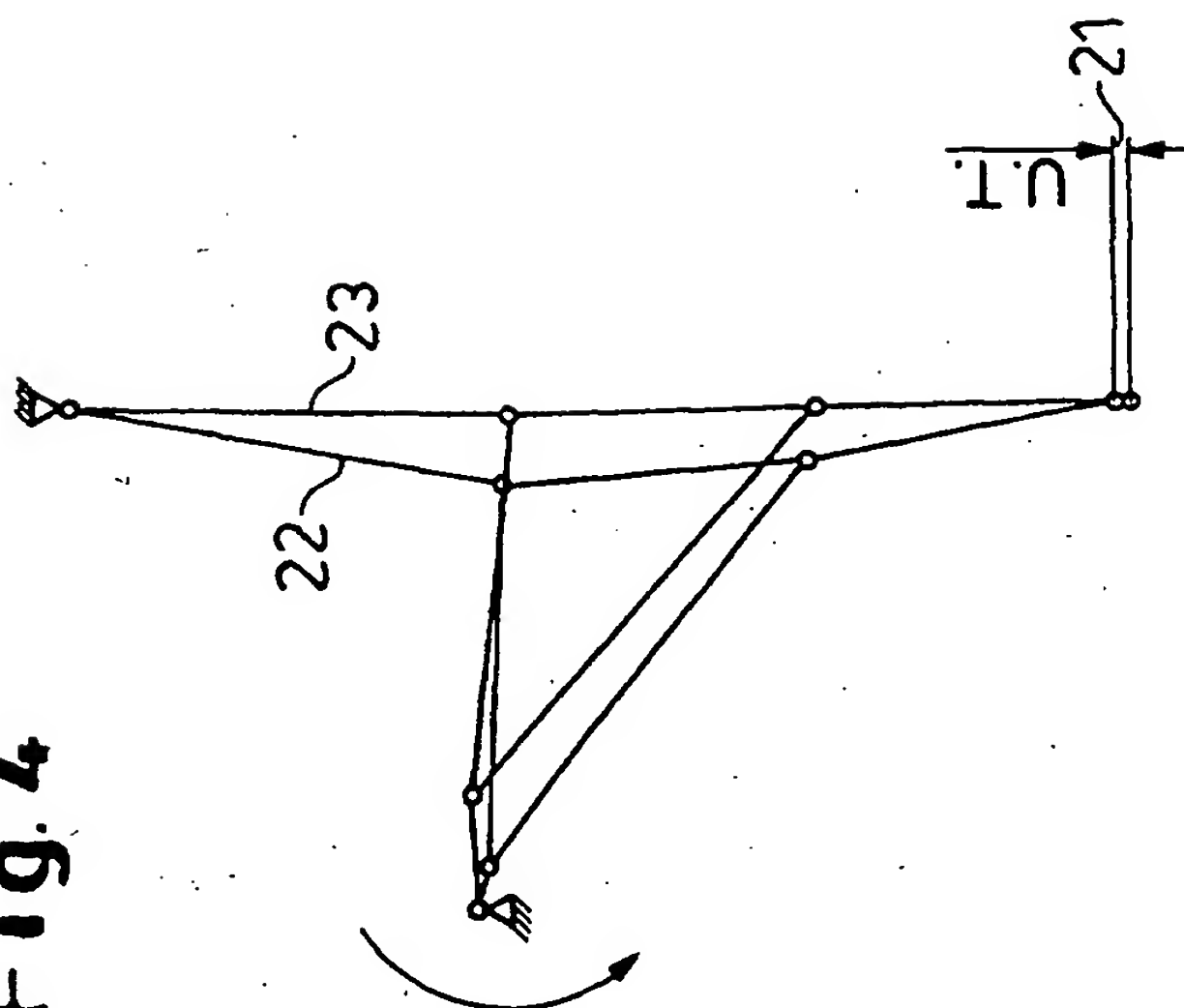


Fig. 5

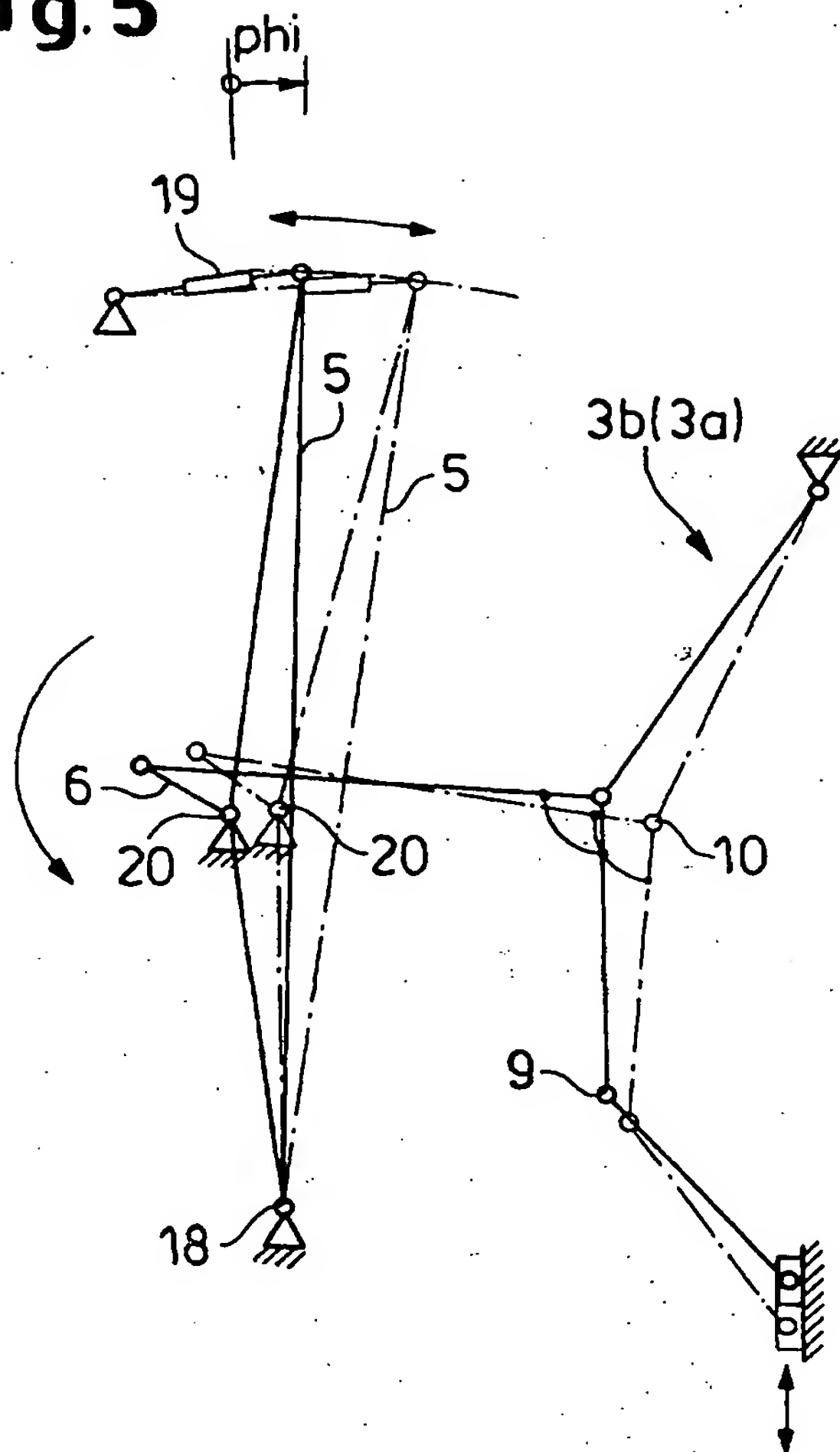


Fig. 6

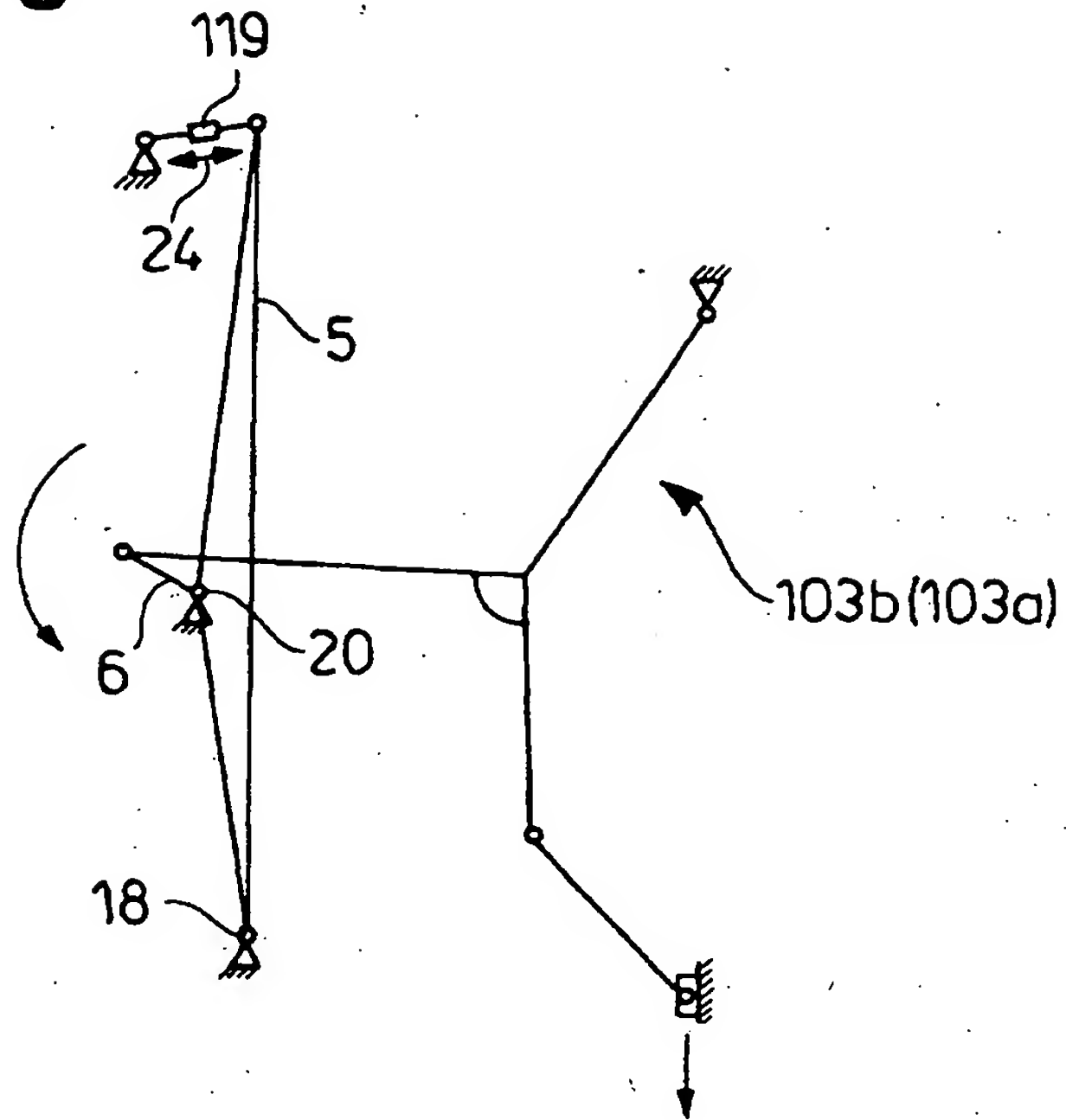


Fig. 7

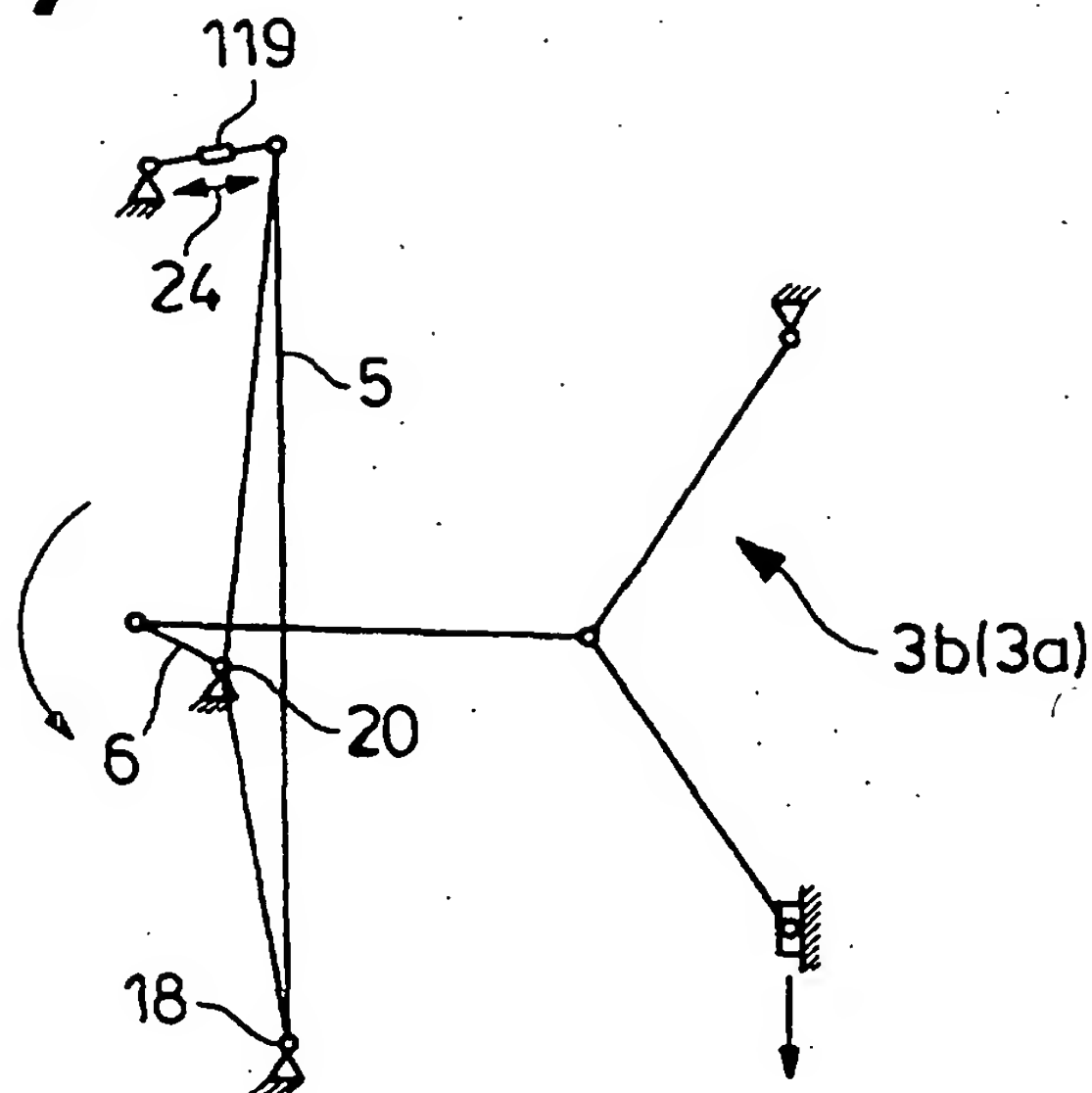


Fig. 8

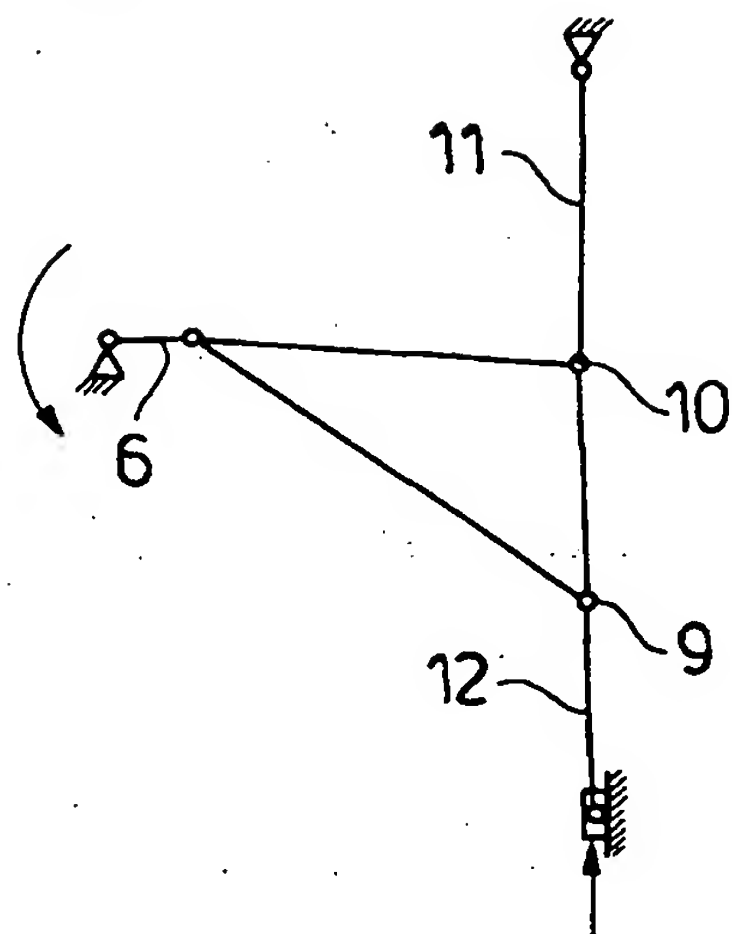


Fig. 9

